

**УДК 621.941-229.3**

**І.В. Луців, д-р. техн. наук, проф., В.Н. Волошин, канд. техн. наук, доц.**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ЗАТИСКНІ КУЛАЧКИ З АДАПТИВНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ДЛЯ ЗАТИСКУ ТОНКОСТІННИХ ДЕТАЛЕЙ**

**I. Lutsiv, Dr., Prof., V. Voloshyn, Ph.D, Assoc. Prof.**  
**CLAMPING JAWS WITH ADAPTIVE PROPERTIES FOR CLAMPING  
OF THIN-WALLED PARTS**

Точність форми тонкостінних деталей після токарної обробки в значній мірі визначатиметься параметрами системи затиску. Найчастіше для базування і закріплення тонкостінних заготовок при токарних операціях використовуються кулачкові патрони, які дозволяють затискати тонкостінні заготовки різних розмірів та є вигідними щодо собівартості обробки і часу переналагодження. Точіння тонкостінних деталей, затиснутих в кулачкових патронах, пов'язане із рядом складнощів, один з яких – деформація деталі при закріпленні, зумовлена дією сил затиску. Для зменшення впливу сили затиску на точність обробки тонкостінних деталей існують такі шляхи вирішення цієї проблеми: розподіл затискного зусилля за рахунок збільшення кількості точок його прикладання в зоні контакту; розподіл затискного зусилля за рахунок збільшення зони контакту; регулювання затискного зусилля [1-4].

Затиск тонкостінних заготовок з циліндричними базовими поверхнями різних діаметрів кулачками із фіксованою геометрією їх затискної поверхні призводить до різних умов контактування. При затиску таких заготовок за допомогою наявних у продажі токарних патронів з силовим приводом іноді виникає проблема, яка полягає в тому, що точність центрування недостатня, незважаючи на попередню тонку обробку «м'яких» затискних кулачків. Тому розробка та дослідження затискних кулачків, які володіють властивостями адаптації до поверхонь затиску тонкостінних деталей та забезпечують точність їх центрування є актуальною науково-технічною задачею.

Одним із принципів підходів створення затискних кулачків із набуттям форми, який пропонується використати, є навмисне введення в їх конструкцію зон деформації [5, 6]. Така пропозиція дозволяє забезпечити прилягання контактуючої поверхні затискних кулачків до поверхні затиску тонкостінної заготовки.

З використанням цього підходу синтезована конструкція затискного кулачка з адаптивними властивостями для затиску тонкостінних деталей (рис.1), який містить гідравлічне середовище. Його особливістю є забезпечення рівномірного розподілу тиску по поверхні затиску завдяки пружному з'єднанню затискної секції 1 із його базовою секцією 2. Порожнина 3 виконана майже по всій ширині затискного кулачка і є тангенціальною по відношенню до його радіального переміщення. Затискна секція 1 приєднана до базової секції 2 за допомогою твердотільних шарнірів 4, що надає їй пружні властивості в радіальному напрямку та сприятливо впливає на забезпечення рівномірного розподілу тиску на тонкостінну заготовку. Привід переміщення затискної секції 1 виконаний гідравлічним, завдяки чому між секціями затискного кулачка створюється постійний натяг. Приведення в дію затискної секції 1 здійснюється плунжерами 5 під тиском рідини, який створюється за допомогою гвинта 6, розташованого з торця затискного кулачка. Це дозволяє отримати безпроблемний доступ до затискного кулачка навіть при затиснутій заготовці. Точне гідравлічне регулювання забезпечується поворотом гвинта 6 за допомогою ключа. Повертаючи гвинт, гідравлічна рідина витісняється в канали 7 та діє на плунжери 5. Плунжери 5 тиснуть на внутрішню область затискної секції 1.

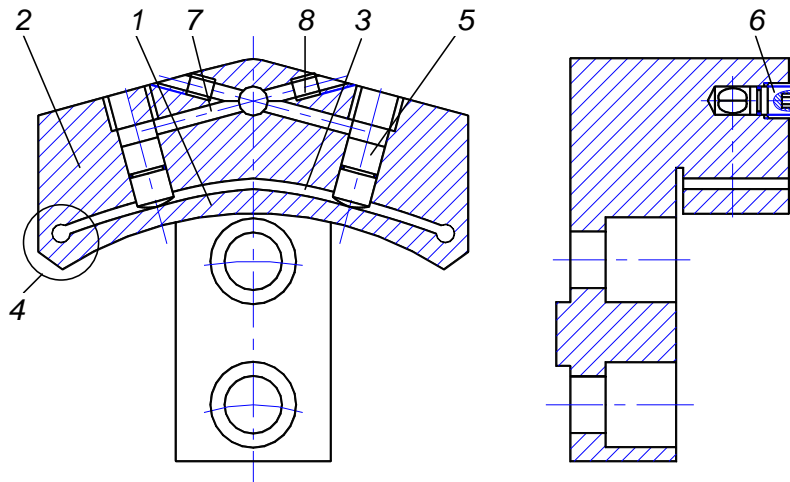


Рис. 1. Кулачок з адаптивними властивостями для затиску тонкостінних деталей

Хід плунжерів призводить до бажаного розширення радіусу затиску затискною секцією на незначну величину. Гідравлічна система переміщення затискної секції 1 дозволяє забезпечувати її точне налагодження, чим забезпечується точне центрування тонкостінної заготовки, а також прилягання контактуючої поверхні затискних кулачків до її поверхні затиску. Гвинтові заглушки 8 гідравлічних каналів 7 служать для заповнення і прокачування гідравлічної системи.

В рамках даної роботи проведені теоретичні дослідження напружено-деформованого стану затискної секції затискного кулачка з адаптивними властивостями з використанням методу скінченних елементів. Визначено вплив конструктивних та силових параметрів на величину переміщень затискної секції та напруження, які при цьому виникають. Встановлені місця концентрації максимальних напружень у затискному кулачку з адаптивними властивостями та їх величину.

### Література

1. Зажимные механизмы и технологическая оснастка для высокоэффективной токарной обработки: Монография/ [Кузнецов Ю.Н., Драчев О.И., Луцив И.В., Шевченко А.В., Волошин В.Н.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 480 с.
2. Принципы создания станочно-инструментальной оснастки для высокоэффективной токарной обработки: Монография / [Кузнецов Ю.Н., Драчев О.И., Волошин В.Н.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 336 с.
3. Луців І.В. Системи затиску та багатолезової токарної обробки з адаптивними властивостями/ І.В.Луців, В.Н. Волошин, В.М. Буховець// Збірник наукових праць ІХ Міжнародної науково-технічної конференції «Прогресивні технології в машинобудуванні». – Львів, 2020.– С. 117-120.
4. Sölter J. Influence of clamping strategies on roundness deviations of turned rings / J. Sölter, C. Grote, E. Brinksmeier // *Machining Science and Technology: An International Journal*. – 2011. – 15:3. – pp. 338-355.
5. Луців І.В. Конструктивно-функціональний синтез токарних патронів з адаптацією затискних елементів до поверхні затиску/ І.В. Луців, В.Н. Волошин, Р.О. Бица// Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС-2017): матеріали тез доповідей VII міжнародної науково-практичної конференції. – Чернівці: ЧНТУ, 2017. – Т1. – С. 79-80.
6. Lutsiv I. Adaptation of lathe chucks clamping elements to the clamping surface/ Lutsiv I., Voloshyn V., Bytsa R.// *Machines, Technologies, Materials. International journal*. – Issue 12/2015 – pp. 64-67.